

03

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑪ DE 38 13 458 A 1

⑤1 Int. Cl. 4:
B 29 D 11/00

②1 Aktenzeichen: P 38 13 458.6
②2 Anmeldetag: 21. 4. 88
④3 Offenlegungstag: 10. 11. 88

DE 38 13 458 A 1

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1
24.04.87 JP P 62-101486

⑦1 Anmelder:
HOYA Corp., Tokio/Tokyo, JP

⑦4 Vertreter:
Eitle, W., Dipl.-Ing.; Hoffmann, K., Dipl.-Ing.
Dr.rer.nat.; Lehn, W., Dipl.-Ing.; Fücksle, K.,
Dipl.-Ing.; Hansen, B., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.;
Brauns, H., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Görg, K.,
Dipl.-Ing.; Kohlmann, K., Dipl.-Ing.; Kolb, H.,
Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Ritter und Edler von
Fischern, B., Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte; Nette, A.,
Rechtsanw., 8000 München

⑦2 Erfinder:
Onoki, Fumio, Tokorozawa, Saitama, JP

*Antireflex
NEBIC
+ SiO₂
Vakuumspaltenverfahren
keine elektrolyt.
Auftraggeber Salzkitten*

⑤4 Verfahren zur Herstellung von Brillengläsern

Gemäß der vorliegenden Erfindung wird eine Vielzahl von ersten Linsenelementen mit jeweils spezifischen optischen Linsenwerten und eine Vielzahl von zweiten Linsenelementen, die auch jeweils spezifische optische Linsenwerte besitzen, auf Vorrat gehalten; jedes einzelne dieser ersten und zweiten Linsenelemente wird, basierend auf einer optischen Berechnung, aus diesem Vorrat gewählt; und diese beiden Linsenelemente werden laminiert, wobei man ein Brillenglas erhält, das einem gewünschten Rezept entspricht. Dementsprechend besitzt das vorliegende Verfahren den Vorteil, daß sich die Zeitdauer vom Erhalt der Bestellung bis zur Auslieferung des Produktes abkürzt.

Best Available Copy

DE 38 13 458 A 1

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Brillenglases, das ein Laminat aus einem ersten Linsenelement und einem zweiten Linsenelement ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Verfahren die folgenden Schritte umfaßt:

(I) Bereitstellen einer Vielzahl von ersten Linsenelementen mit jeweils spezifischen, optischen Linsenwerten und einer Vielzahl von zweiten Linsenelementen mit jeweils spezifischen, optischen Linsenwerten, wobei alle diese Linsenelemente auf den Oberflächen, die nicht untereinander in Kontakt kommen sollen, wenn das erste Linsenelement und das zweite Linsenelement später laminiert werden, oberflächenbehandelt wurden, und man dabei zumindest eine Schicht aus der Reihe gefärbte Schicht, Schutzfilmschicht und Anti-Reflexionsfilmschicht erhält;

(II) Auswahl eines ersten Linsenelementes und eines zweiten Linsenelementes mit jeweils spezifischen, optischen Linsenwerten aus diesen Linsenelementen, basierend auf einer optischen Berechnung, so daß diese beiden Linsenelemente ein laminiertes Brillenglas gemäß dem gewünschten Rezept bilden können; und

(III) Laminieren des ausgewählten ersten Linsenelementes und des ausgewählten zweiten Linsenelementes zu einem Brillenglas gemäß dem gewünschten Rezept.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Linsenelement und das zweite Linsenelement jeweils aus Kunststoff hergestellt sind.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das hergestellte Brillenglas aus einer Reihe ausgewählt wird, die aus einer Linse mit einer einzigen Sehschärfe, einer bifokalen Linse, einer Linse mit schrittweise zunehmender Sehschärfe und einer Linse des Einstück-bifokalen Typs besteht.

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Brillenglases bzw. einer Augenlinse und insbesondere ein Verfahren zur Herstellung eines Brillenglases, das ein Laminat aus zwei Linsenelementen darstellt.

Brillengläser werden üblicherweise hergestellt, indem man, nachdem ein Rezept für die Linsen festgelegt wurde, eine auf Vorrat gehaltene, halb fertiggestellte Linse grundschleift, glättet und poliert, um das Rezept zu erfüllen, und dann die Oberfläche behandelt, zum Zwecke der Färbung, der Oberflächenhärtung, der Reflexionsverhinderung usw.

Bei diesen Verfahren jedoch erhält man das endgültige Brillenglasprodukt, indem man nach der Festlegung des Rezeptes eine halb fertiggestellte Linse einer Vielzahl der oben erwähnten Schritte unterzieht, und somit eine lange Zeitdauer von der Kundenbestellung bis zur Auslieferung des Endproduktes an den Kunden erforderlich ist.

Ferner können in dem obigen Verfahren, da die halb fertiggestellten Linsen gelagert werden, ohne daß sie

Oberflächenbehandlungen unterzogen werden, bis daß sie zu dem endgültigen Brillenglasprodukt verarbeitet werden, die halb fertiggestellten Linsen während der Lagerung eine Verschlechterung durch Oberflächenoxidation, wenn sie aus Glas hergestellt sind, und eine Verschlechterung durch Feuchtigkeit, wenn sie aus Kunststoff hergestellt sind, erfahren. Solch halb fertiggestellte Linsen, die sich in ihren Eigenschaften verschlechtert haben, können nicht in befriedigendem Maße die beabsichtigten Filme bilden, wenn sie Oberflächenbehandlungen zum Zweck der Färbung, der Oberflächenhärtung, der Reflexionsverhinderung, usw. unterzogen werden.

Des weiteren kann bei dem obigen Verfahren ein fertiges Brillenglasprodukt nur in Werkstätten hergestellt werden, die die notwendige Ausrüstung für die Herstellung der Brillengläser besitzen.

Um die obigen Probleme zu lösen, wird eine große Vielzahl von fertigen Brillengläsern hinsichtlich des Linsenmaterials (Glas, Kunststoff), hinsichtlich des Linsenbrennpunktes (einzelne Sehschärfe, bifokal, trifokal, schrittweise zunehmend), hinsichtlich der Linsenanwendung (weitsichtig, kurzsichtig, astigmatisch) und hinsichtlich der Linsenfunktion (Färbung, Oberflächen-schutz, Reflexionsverhinderung, Fotochromismus, Anti-beschlagen) auf Vorrat gehalten, wodurch die verschiedenen Kundenwünsche erfüllt werden. Diese Lösung macht die Kontrolle des Vorrates an Brillengläsern äußerst komplex.

Somit besteht eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, ein Verfahren bereitzustellen, bei dem ein Brillenglas in einer kurzen Zeitspanne vom Erhalt der Bestellung bis zur Auslieferung des Produktes, verglichen mit dem üblichen Verfahren zur Herstellung eines Brillenglases, bei dem nach Erhalt der Bestellung eine halb fertiggestellte Linse einer Vielzahl von Schritten unterzogen wird, hergestellt wird.

Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein Verfahren zur Herstellung eines Brillenglases bereitzustellen, bei dem die oberflächenbehandelten Schichten der Linsen, wie eine gefärbte Schicht, eine Schutzfilmschicht, eine Anti-Reflexionsschicht und dergleichen, leicht und genau hergestellt werden können, im Gegensatz zu dem üblichen Verfahren zur Herstellung eines Brillenglases, bei dem solche oberflächenbehandelten Schichten der Linsen nicht in befriedigender Weise hergestellt werden können, da eine halb fertiggestellte Linse ohne Oberflächenbehandlung bis zum Erhalt der Bestellung auf Vorrat gehalten wird, und dementsprechend eine Verschlechterung ihrer Eigenschaften während der Lagerung auftreten kann.

Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht noch darin, ein Verfahren zur Herstellung eines Brillenglases zur Verfügung zu stellen, bei dem eine große Vielzahl von Brillengläsern erhalten werden kann, indem man einfach zwei Linsenelemente, die aus zwei Gruppen von auf Vorrat gehaltenen Linsenelementen ausgewählt werden, laminiert, während bei dem üblichen Verfahren eine große Vielzahl von fertiggestellten Brillengläserprodukten gelagert wird.

Weitere Aufgaben der vorliegenden Erfindung gehen aus der folgenden Beschreibung und den Zeichnungen hervor.

Die oben gestellten Aufgaben der vorliegenden Erfindung können durch ein Verfahren zur Herstellung eines Brillenglases, das ein Laminat aus einem ersten Linsenelement und einem zweiten Linsenelement darstellt, gelöst werden, wobei das Verfahren die folgenden Schritte

umfaßt:

- (I) Bereitstellen einer Vielzahl von ersten Linsenelementen mit jeweils spezifischen, optischen Werten und einer Vielzahl von zweiten Linsenelementen mit jeweils spezifischen, optischen Werten, wobei alle diese Linsenelemente auf den Oberflächen, die nicht untereinander in Kontakt kommen sollen, wenn das erste Linsenelement und das zweite Linsenelement später laminiert werden, oberflächenbehandelt wurden, und man dabei zumindest eine Schicht erhält, die aus der Gruppe gefärbte Schicht, Schutzfilmschicht und Anti-Reflexionsfilmschicht ausgewählt wird;
- (II) Auswählen eines ersten Linsenelementes und eines zweiten Linsenelementes mit jeweils spezifischen, optischen Linsenwerten aus diesen Linsenelementen, basierend auf einer optischen Berechnung, so daß diese beiden Linsenelemente ein laminiertes Brillenglas gemäß dem gewünschten Rezept bilden können; und
- (III) Laminieren des ausgewählten ersten Linsenelementes und des ausgewählten zweiten Linsenelementes zu einem Brillenglas gemäß dem gewünschten Rezept.

Die japanische Gebrauchsmusterveröffentlichung Nr. 250465/1985 offenbart ein Verfahren zur Herstellung einer bifokalen Linse, das die getrennte Herstellung einer Trägerlinse, die aus einem Diethylenglykolbis(allylcarbonat)harz aufgebaut ist, und eines Segmentes, das sich aus einem Copolymer aus Styrol und/oder einem Styrolerivat und aus Bisphenol A-Dimethacrylat zusammensetzt, und die anschließende Laminierung der Trägerlinse und des Segmentes mit einem Klebstoff umfaßt. Jedoch offenbart diese Schrift nur ein Verfahren zur Herstellung einer Verbundlinse durch Laminieren zweier Linsenelemente mit einem Klebstoff, und sie offenbart nicht, noch legt sie nahe, (a) eine Vielzahl von ersten und zweiten Linsenelementen mit jeweils spezifischen optischen Linsenwerten, wobei alle diese Linsenelemente oberflächenbehandelt wurden, bereitzustellen, und (b) aus diesen Linsenelementen ein erstes Linsenelement und ein zweites Linsenelement mit jeweils spezifischen optischen Linsenwerten, basierend auf einer optischen Berechnung, auszuwählen, wobei (a) und (b) wichtige Merkmale der vorliegenden Erfindung sind.

Das Verfahren dieser Schrift zielt darauf ab, ein Brillenglas mit verbesserten Eigenschaften zur Verfügung zu stellen, kann aber nicht die Herstellungsvorteile, wie eine schnelle Auslieferung des Endproduktes, das den größten Vorteil der vorliegenden Erfindung darstellt, erreichen.

Fig. 1 zeigt einen Querschnitt einer laminierten Linse gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 2 stellt einen Querschnitt eines ersten Linsenelementes der laminierten Linse aus Fig. 1 dar;

Fig. 3 ist ein Querschnitt eines zweiten Linsenelementes der laminierten Linse aus Fig. 1;

Fig. 4 bis 9 sind Querschnitte laminiertter Linsen gemäß anderen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung.

Eine bevorzugte Ausführungsform des Verfahrens zur Herstellung eines Brillenglases gemäß der vorliegenden Erfindung wird anhand der begleitenden Zeichnungen erläutert.

(I) Bereitstellung oberflächenbehandelter Linsenelemente

(A) Herstellung der Linsenelemente

Es wird zunächst die Herstellung des ersten Linsenelementes beschrieben. Diethylenglykolbis(allylcarbonat) als Monomer für Kunststofflinsen und 2,2'-Dihydroxy-4-methoxybenzophenon als Absorber für ultraviolette Licht werden in einem Gewichtverhältnis von 99,85 (erste Komponente)/0,15 (letzte Komponente) für eine Zeitdauer von 30 Minuten bis zu 1 Stunde mit einem Propellerrührer gründlich vermischt. Anschließend werden dazu 3 Gew.-Teile, bezogen auf 100 Gew.-Teile des oben genannten Monomers, von Diisopropylperoxydicarbonat (IPP) als Polymerisationsstarter beigemischt, und es wird 30 Minuten lang gerührt, um eine Mischung zu erhalten.

Diese Mischung wird in eine für die Linsenbildung vorgesehene Gußform, die aus einer Glasgußform und einer Harzdichtung besteht, gegossen, und die Gußform wird in einen elektrischen Ofen gestellt, um die Mischung zu polymerisieren. Das Temperaturprogramm der Polymerisation ist derart gestaltet, daß die Temperatur langsam von 40 auf 85°C in 20 Stunden gesteigert wird, und dann 1 Stunde lang bei 85°C gehalten wird. Nach Ablauf der Polymerisation wird die Gußform aus dem elektrischen Ofen genommen, und die Glasgußform und die Harzdichtung werden entfernt, wobei man ein erstes Linsenelement (2) (Brechungsindex $n_D = 1,499$) mit einer in Fig. 2a dargestellten Form erhält. Dieses erste Linsenelement (2) hat einen Krümmungsradius, eine Zentrumsdicke, einen Durchmesser, usw., jeweils mit einem spezifischen Wert (diese Werte sind in der vorliegenden Beschreibung als optische Linsenwerte bezeichnet).

Auf ähnliche Weise werden verschiedene andere, erste Linsenelemente, einschließlich der ersten Linsenelemente (2a-2f), die in Fig. 4 bis 9 dargestellt sind, hergestellt. Auch diese ersten Linsenelemente besitzen entsprechende, spezifische, optische Linsenwerte.

Die Herstellung der zweiten Linsenelemente wird auch durch eine Gußpolymerisation, ähnlich der, die bei der oben beschriebenen Herstellung der ersten Linsenelemente eingesetzt wird, bewirkt, wobei man verschiedene zweite Linsenelemente, einschließlich der zweiten Linsenelemente (3, 3a-3f), die in Fig. 3a und 4 bis 9 dargestellt sind, erhält. Auch diese zweiten Linsenelemente besitzen entsprechende, spezifische, optische Linsenwerte.

Das Material für die ersten und zweiten Linsenelemente kann Kunststoff, aber auch Glas sein. Wenn man Glas als Material für die ersten und zweiten Linsenelemente verwendet, dann wird das Material Glas den geforderten Behandlungen unterzogen, um erste und zweite Linsenelemente, jeweils aus Glas bestehend, mit den spezifischen, optischen Linsenwerten zu erhalten.

Die Kombination des ersten Linsenelementes mit dem zweiten Linsenelement kann eine Kunststofflinse und eine Kunststofflinse, eine Glaslinse und eine Glaslinse, oder eine Kunststofflinse und eine Glaslinse sein.

(B) Oberflächenbehandlung der Linsenelemente

Die ersten und zweiten Linsenelemente, die in dem obigen Schritt (A) erhalten wurden, werden anschließend auf ihren Oberflächen, die nicht untereinander in Kontakt kommen sollen, wenn das erste Linsenelement

und das zweite Linsenelement später laminiert werden, oberflächenbehandelt, und man erhält dabei zumindest eine Schicht, die aus der Reihe gefärbte Schicht, Schutzfilmschicht und Anti-Reflexionsfilmschicht ausgewählt wird. Im folgenden wird der Fall der Herstellung einer gefärbten Schicht, einer Schutzfilmschicht und einer Anti-Reflexionsfilmschicht in dieser Reihenfolge auf dem ersten Linsenelement (2), das wie in Fig. 2a aus Kunststoff hergestellt wurde, und auf dem zweiten Linsenelement (3), das auch wie in Fig. 3a gezeigt aus Kunststoff hergestellt wurde, beschrieben.

(1) Herstellung der gefärbten Schicht

Zu 1 l Wasser werden 5 g (0,5 Gew.-%) eines Dispersionsfarbstoffes (Farbindex Dispersionsorange) und 2 g (0,2 Gew.-%) eines Tensids (Hoya Stabilizer, ein Farbstabilisator, hergestellt von Hoya Corporation) zugefügt, und somit eine färbende Lösung hergestellt. In diese färbende Lösung, die in einem Tank enthalten ist, wird das erste Linsenelement (2), wobei die konkave Oberfläche maskiert ist, um nicht gefärbt zu werden, bei 90°C 30 Minuten lang eingetaucht, und man erhält eine rötlich-braun gefärbte Schicht (5) (Durchlässigkeit: 50%) auf der konvexen Oberfläche (siehe Fig. 2b).

Auf ähnliche Weise wird eine rötlich-braun gefärbte Schicht (5) auf der konkaven Oberfläche des zweiten Linsenelementes (3) (siehe Fig. 3b) gebildet.

(2) Herstellung des Schutzfilmes

Eine überzugsbildende Stoffzusammensetzung wird wie folgt hergestellt, die auf die oben hergestellte, gefärbte Schicht aufgebracht werden soll, um darauf eine Schutzfilmschicht zu bilden. Das bedeutet, daß eine Mischung, die 204 Gew.-Teile N-Phenylaminopropyltrimethoxysilan, 297 Gew.-Teile gamma-Methacryloxypropyltrimethoxysilan, 100 Gew.-Teile Wasser und 10 Gew.-Teile 0,1 N Salzsäure umfaßt, 8 Stunden lang gerührt wird und dann bei Raumtemperatur 16 Stunden lang stengelassen wird, damit die zwei Organosilicium-Verbindungen hydrolysiert werden. Zu der erhaltenen, hydrolysierten Lösung werden 24 Gew.-Teile Essigsäure, 120 Gew.-Teile Butanol, 120 Gew.-Teile Isopropylalkohol, 16 Gew.-Teile Aluminiumacetylaceton, 0,2 Gew.-Teile eines auf Silicon basierenden Tensids, und 0,1 Gew.-Teile eines Absorptionsmittels für ultraviolettes Licht gegeben, und diese werden 8 Stunden lang gerührt und dann 24 Stunden lang bei Raumtemperatur gealtert, um eine überzugsbildende Stoffzusammensetzung zu erhalten.

Die überzugsbildende Zusammensetzung wird auf die konvexe Oberfläche des in obigem Abschnitt (1) erhaltenen ersten Linsenelementes (2) aufgetragen, wobei die konkave Oberfläche maskiert ist, und wird 30 Minuten lang bei 60°C erwärmt, wobei man eine Schutzfilmschicht (6) auf der gefärbten Schicht (5) des ersten Linsenelementes (2) erhält (siehe Fig. 2b).

Auf ähnliche Weise wird die obige, überzugsbildende Zusammensetzung auf die konkave Oberfläche des in dem obigen Abschnitt (1) erhaltenen zweiten Linsenelementes (3) aufgetragen, wobei die konvexe Oberfläche maskiert ist, und man erhält eine Schutzfilmschicht (6) auf der gefärbten Schicht (5) des zweiten Linsenelementes (3) (siehe Fig. 3b).

(3) Herstellung der Anti-Reflexionsfilmschicht

Das erste Linsenelement (2) wird in einen Vakuumtank gestellt, wobei die konkave Oberfläche maskiert ist. Während das erste Linsenelement (2) auf 80°C gehalten wird, wird der Tank evakuiert, bis er ein Vakuum von 2×10^{-5} Torr erreicht. Dann wird SiO₂, das auf einem Mo-Heizelement aufgebracht ist, auf der Schutzfilmschicht (6) des ersten Linsenelementes (2) über die Gasphase mit einer Geschwindigkeit der Filmdickenbildung von 130 µm/min rasch abgeschieden, wobei man eine SiO-Gasphasenabscheidungsschicht mit der Dicke $1/4 \lambda$ erhält. Als nächstes wird Sauerstoff in den Vakuumtank eingeleitet, und das Vakuum des Tanks wird auf 7×10^{-5} Torr entspannt, wobei anschließend SiO₂ auf der SiO-Schicht mit einer Filmdickenbildungsgeschwindigkeit von 30 µm/min über die Gasphase abgeschieden wird, und man eine SiO₂-Gasphasenabscheidungsschicht der Dicke $1/4 \lambda$ erhält.

Die SiO-Gasphasenabscheidungsschicht und die SiO₂-Gasphasenabscheidungsschicht, die beide auf der Schutzfilmschicht (6) hergestellt wurden, bilden eine Antireflexionsfilmschicht (7) (siehe Fig. 2b). Diese Anti-reflexionsfilmschicht (7), die aus einer SiO-Schicht mit hohem Brechungsindex und aus einer SiO₂-Schicht mit niedrigerem Brechungsindex besteht, besitzt die Funktion einer Reflexionsverhinderung.

Auf ähnliche Weise wird eine Anti-Reflexionsfilmschicht (7) (siehe Fig. 3b) auf der Schutzfilmschicht (6) des zweiten Linsenelementes (3) gebildet, wobei die konvexe Oberfläche maskiert ist.

Im obigen Abschnitt wurde der Fall erläutert, bei dem eine gefärbte Schicht, eine Schutzfilmschicht und eine Anti-Reflexionsfilmschicht auf Kunststofflinsenelementen gebildet wurden. Bei der vorliegenden Erfindung ist es nicht notwendig, all diese drei Schichten herzustellen, und in einigen Fällen ist eine unter diesen ausgewählte Schicht ausreichend. Deshalb werden bei der praktischen Anwendung der vorliegenden Erfindung eine Vielzahl von ersten und zweiten Linsenelementen, einschließlich (2, 2a-2f, 3, 3a-3f), wie in den Fig. 1 bis 9 gezeigt, oberflächenbehandelt, wobei man verschiedene erste und zweite Linsenelemente erhält, die jeweils zumindest eine Schicht, ausgewählt aus der Reihe gefärbte Schicht, Schutzfilmschicht und Anti-Reflexionsfilmschicht, besitzen.

Die so erhaltenen, oberflächenbehandelten ersten und zweiten Linsenelemente werden bis zu ihrer Anwendung auf Vorrat gehalten. Diese oberflächenbehandelten Linsenelemente sind hinsichtlich Wetterbeständigkeit, Verunreinigungsbeständigkeit usw. überlegen und erfahren dementsprechend keine Verschlechterung durch Licht, Hitze, Feuchtigkeit usw. während der Lagerung. Vorzugsweise sind die Typen von ersten und zweiten Linsenelementen, die auf Vorrat gehalten werden sollen, so viele wie möglich im Hinblick auf Faktoren wie Linsengegenstand (Material, Brechungsindex), Linsenfokuspunkt (einzelne Sehschärfe, bifokal, trifokal, schrittweise übergehend) und optischen Linsenwerten (Krümmungsradius, Zentrumsdicke, Durchmesser). Was die zweiten Linsenelemente betrifft, so ist die konvexe Oberfläche (die Oberfläche, die mit der konkaven Oberfläche des ersten Linsenelementes kontaktiert werden soll) vorzugsweise sphärisch, wohingegen die konkave Oberfläche sphärisch oder torisch ist und der Brennpunkt eine einzelne Sehschärfe darstellt.

(II) Auswahl eines Paares von Linsenelementen

Wenn eine Bestellung für Linsen mit entsprechendem Rezept erhalten wird, dann wird ein erstes Linsenelement und ein zweites Linsenelement auf der Grundlage des Rezeptes ausgewählt.

Zum Beispiel, wenn eine Bestellung für eine Linse erhalten wird, deren Rezept wie folgt ist:

Durchmesser:	65 mm
sphärische Stärke (S):	-6,00 D
zylindrische Stärke (C):	-1,00 D
zylindrische Achse (AX):	90°
Brennpunkt:	einzelne
	Sehschärfe mit einer
	gefärbten Schicht, einer Schutzfilmschicht und einer Anti-Reflexionsfilmschicht,

dann werden in einem ersten Schritt Linsenartikel jeweils mit einer gefärbten Schicht, einer Schutzfilmschicht und einer Anti-Reflexionsfilmschicht als erste und zweite Linsenelemente ausgewählt. Dann werden in einem zweiten Schritt S, C, AX, usw. für jedes der ersten und zweiten Linsenelemente, basierend auf einer optischen Berechnung festgelegt. Das bedeutet, daß das erste Linsenelement (L_1) und das zweite Linsenelement (L_2) später laminiert werden und damit eine gemeinsame optische Achse besitzen, daß der Kehrwert der Brennpunktlänge (F) der sich ergebenden, laminierten Linse sich durch die folgende Formel ergibt:

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2}$$

(in der obigen Formel bedeuten f_1 und f_2 die Kehrwerte der Brennpunktlängen (L_1) und (L_2)). Des weiteren ist auch die Brechungsstärke (D) der laminierten Linse durch die folgende Formel gegeben:

$$D = D_1 + D_2$$

(in der obigen Formel bedeuten D_1 und D_2 jeweils die Brechungsstärken von (L_1) und (L_2)). Deshalb kann, wenn das Rezept festgelegt ist, und eine der Längen (L_1 , L_2) bestimmt ist, die andere Linse bestimmt werden. So z. B., wenn L_1 einen Durchmesser von 65 mm, eine sphärische Stärke (S) von -4,00 D und eine zylindrische Stärke (C) von 0,00 D besitzt, dann kann als L_2 eine Linse ausgewählt werden, die einen Durchmesser von 65 mm, eine sphärische Stärke (S) von -2,00 D [(-6,00) - (-4,00)], eine zylindrische Stärke (C) von -1,00 D [(-1,00) - (0,00)] und eine zylindrische Achse (AX) von 90° besitzt.

Wenn man eine Bestellung für eine Linse mit schrittweisem Übergang der Sehschärfe erhält, deren Vorschrift ein Durchmesser = 65 mm, eine sphärische Stärke (S) = -3,00 D, eine zylindrische Stärke (C) = -1,00 D, eine zylindrische Achse (AX) = 30°, eine Zusatzstärke (ADD) = +1,00 D und ein Prisma 0,50 Δ abwärts ist, und wenn man als erstes Linsenelement ein wie in Fig. 2a gezeigtes Linsenelement (2) mit einem Durchmesser von 65 mm, einer Zentrumsdicke von 1 mm, einer sphärischen Stärke (S) von -0,50 D, einer zylindrischen Stärke (C) von 0,00 D, einer Zusatzstärke (ADD) von +1,00 D, einem Prisma 0,50 Δ abwärts und mit einer konvexen Oberfläche, die aus einer

asphärischen, mit einer progressiven Zone versehenen Oberfläche besteht, ausgewählt, dann kann man als zweites Linsenelement ein wie in Fig. 3a gezeigtes Linsenelement (3) mit einem Durchmesser von 65 mm, einer Zentrumsstärke von 1 mm, einer sphärischen Stärke von -2,50 D, einer zylindrischen Stärke (D) von -1,00 D, einer zylindrischen Achse (AX) von 30° und einer Einzelsehschärfe auswählen.

10 (III) Laminierung der ausgewählten Linsenelemente

Das ausgewählte erste und das zweite Linsenelement werden miteinander laminiert, um ein fertiges Brillenglasprodukt zu erhalten.

Die Laminierung wird bevorzugt durchgeführt, indem man einen Klebstoff auf die konkave Oberfläche des ersten Linsenelementes (2) und auf die konvexe Oberfläche des zweiten Linsenelementes (3) aufträgt, und dann die beiden beschichteten Oberflächen laminiert.

Als Klebstoffe können lichthärtende und wärmehärtende Harze eingesetzt werden. Als lichthärtende Harze können z. B. Mischungen aus einem Oligomer (das z. B. auf einer Acrylverbindung, einem ungesättigten Polyester, Butadien, Urethan basiert), ein Monomer mit einer funktionalen Gruppe, wie z. B. 2-Hydroxyethylmethacrylat oder dergleichen, und ein Fotoreaktionsstarter, wie z. B. Benzophenon oder dergleichen, verwendet werden. (Als kommerziell verfügbare Produkte solcher Mischungen gelten Norland Nr. A65, ARONIX 3033, Photobond 100, Hardlock OP-1000 usw.) Als wärmehärtende Harze können z. B. solche verwendet werden, die auf einer Epoxyverbindung, einer Acrylverbindung usw. basieren.

Typische Beispiele für laminierte Linsen, die entsprechend der vorliegenden Erfindung erhalten wurden, sind in den Fig. 1 und 4 bis 9 dargestellt. Eine Linse (1) der Fig. 1 ist eine progressive Linse; die Linsen (8a, 8b, 8c, 8f) der Fig. 4, 5, 6 und 9 sind jeweils Linsen mit einer einzelnen Sehschärfe; eine Linse (9) der Fig. 7 ist eine bifokale Linse; und eine Linse (10) der Fig. 8 ist eine Linse vom Einstück-bifokalen Typ (EX-Typ).

Das Verfahren zur Herstellung eines Brillenglases gemäß der vorliegenden Erfindung hat den Vorteil, daß ein Brillenglas, das einem gegebenen Rezept entspricht, in einer kurzen Zeit nach Erhalt der Bestellung dem Kunden ausgeliefert werden kann, da das erste Linsenelement und das zweite Linsenelement in einer Form, in der ihre abschließenden Bearbeitungen, einschließlich der Oberflächenbehandlungen, schon ausgeführt sind, auf Vorrat liegen, und ein fertiges Brillenglasprodukt erhalten werden kann, indem man sie nach dem Erhalt der Bestellung einfach laminiert.

Das vorliegende Verfahren hat den weiteren Vorteil, daß das erste und das zweite Linsenelement keine Verschlechterung während der Lagerung erfahren, da sie in einem Zustand gelagert werden, in dem die abschließenden Bearbeitungsschritte, einschließlich den Oberflächenbehandlungen, schon durchgeführt sind.

Das vorliegende Verfahren hat des weiteren den Vorteil, daß verschiedene Typen von Endprodukten erhalten werden können, wenn man eine große Vielzahl von ersten Linsenelementen und eine große Vielzahl von zweiten Linsenelementen auf Vorrat hält.

- Leerseite -

THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG. 1

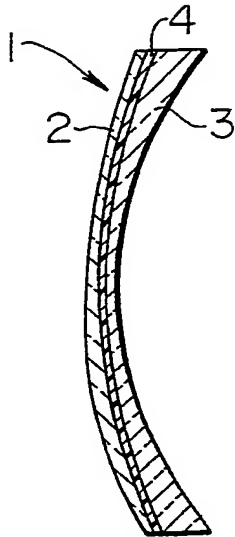


FIG. 2a

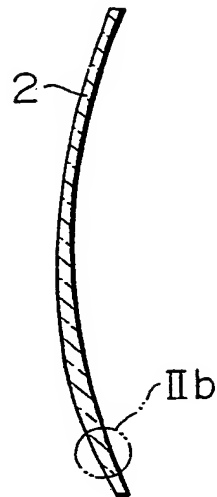


FIG. 3a

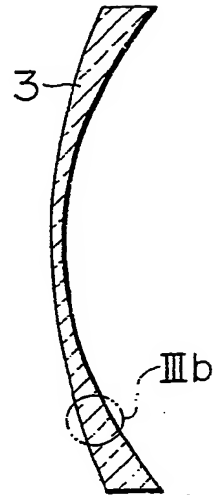


FIG. 2b

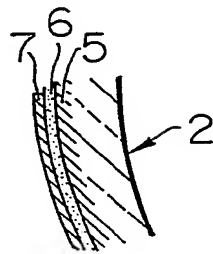
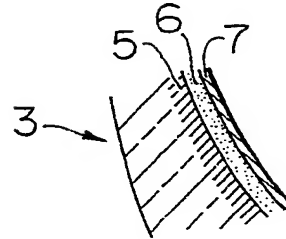


FIG. 3b



21.04.88

3813458

22.4
22.1

FIG. 4

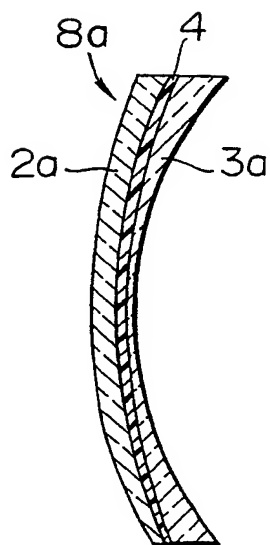


FIG. 5

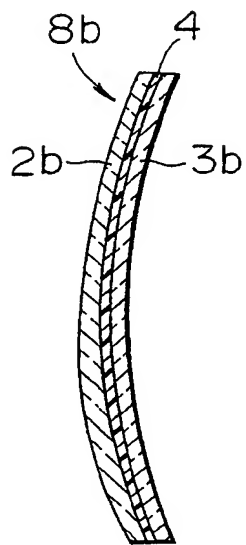


FIG. 6

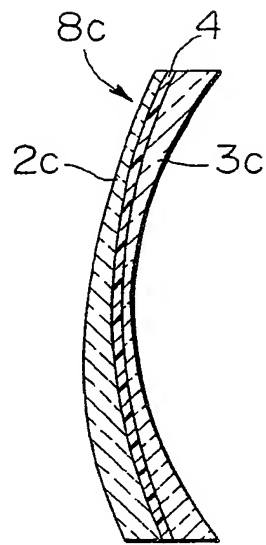


FIG. 7

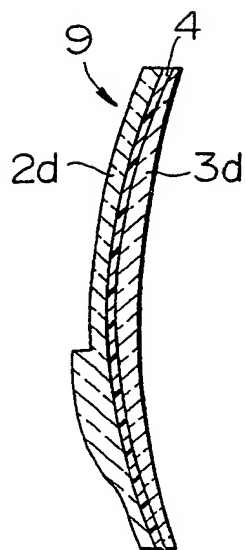


FIG. 8

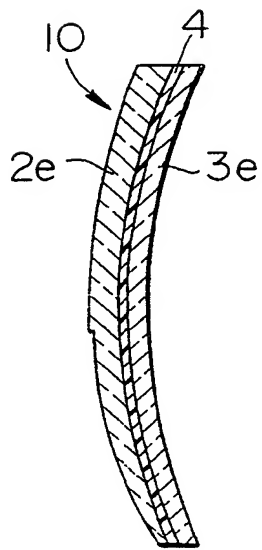
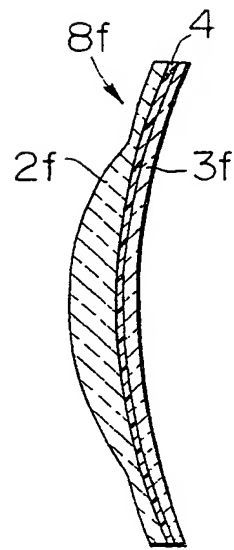


FIG. 9



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)